مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006 الحيدري وبكر

تأثر حاصل حنطة الخبز ومكوناته بمواعيد إضافة مستويات من النايتروجين ومعدلات البذار

هناء خضير محمد علي الحيدري رعد هاشم بكر

قسم علوم المحاصيل الحقلية

كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية/ كلية الزراعة / جامعة بغداد ، خلال الموسمين الشتويين 2000–2002 . كان الهدف لدراسة تأثير اختلاف مواعيد إضافة مستويات من النايتروجين ومعدلات البذار في مكونات وحاصل حبوب حنطة الخبز، ولتحديد مراحل النمو الأكثر ملائمة للإضافة من بين ثلاث مراحل نمو حرجة وفقاً لمقياس Zadoks وآخرين (36) . استعمل ترتيب الألواح المنشقة المنشقة بتصميم القوالب الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ومعدلات البذار 80و120و160كغم/هـ، ومستويات النايتروجين 200 و300 و400 كغم/هـ ومواعيد إضافة النايتروجينD1وD2 وD3 وD4 وD5. أضيف نصف النايتروجين لكل منها عند الزراعة اما النصف الآخر فقد أضيف جميعه عند D1 (مرحلة التفرعات–الفرع الاولZGs21) وقسم الى قسمين متساويين عند المواعيد D2 و D3 و D4، إذ أضيفا بتوليفات مختلفة لكل مرحلتين من المراحل (ZGs21 والعقدة الثانية على الساق الرئيسة– ZGs23 وبداية ظهور السفا من ورقة العلم – ZGs49)،وقسم إلى ثلاثة أقسام عند الموعد D5 أضيف كلا منها عند (ZGs21 و ZGs23 وZGs49). أظهرت النتائج تفوق معدل البذار 160 كغم/هـ في متوسط عدد السنابل/م^2 وحاصل الحبوب في الموسمين (565 و 643 سنبلة/م^2 و 6.26 و 7.49 طن/هـ بالتتابع). تشابه تأثير المستويين 300 و 400 كغم N/هـ في الموسم الاول إذ حققا أعلى حبوب للسنبلة (55 و 55) واعلى حاصل حبوب (6.31 و 6.22 طن/هـ بالتتابع). تفوق المستوى 400 كغمN في عدد السنابل/م^2 في الموسمين فأعطى 536 و 627 بالتتابع وفي عدد الحبوب للسنبلة 56 وفي حاصل الحبوب(7.22 طن/هـ) في الموسم الثاني. تفوق موعد اضافة النايتروجين D4 في كلٍ من عدد حبوب السنبلة وحاصل الحبوب بإعطائه 57 حبة و 6.62 و 7.70 طن/هـ للموسمين بالتتابع وكذلك في عدد السنابل/م^2 (541) في الموسم الاول. أعطى معدل البذار 160كغم/هـ مع 300 كغمN/هـ أعلى حاصل حبوب (6.43 و 7.61 طن /هـ) للموسمين بالتتابع. اعطت توليفة 400 كغمN/هـ عند الموعد D4 أعلى متوسط لعدد السنابل /م2 في الموسمين (575 و651)، وفي كل من عدد الحبوب للسنبلة (60) وحاصل الحبوب (8.35طن/هـ) في الموسم الثاني . أعطت التوليفة الثلاثية 160كغم بذور/هـ مع 300 كغم N /هـ في الموسم الاول ومع 400 كغم N/هـ في الموسم الثاني وموعد الإضافة D4 أعلى حاصل حبوب للموسمين (6.92 و 8.77 طن/هـ).

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(4) : 55 – 66, 2006 Al-Haydary & Baker

YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BREAD WHEAT AS AFFECTED BY APPLICATION TIMING OF NITROGEN AND SEEDING RATES

Hanaa K.M. Al-Haydary R.H. Baker

Dept. of Field Crop Science

College of Agriculture , University of Baghdad

ABSTRACT

A field trial was conducted at the Experimental Farm, College of Agriculture. Abu Ghraib , Baghdad, Iraq in two winter seasons 2000-2002. The objectives were to investigate the effect of application timing of nitrogen levels and seeding rates on some growth characters, yield and quality of bread wheat, Abu- Ghraib-3, and to identify the most critical stage of growth according to Zadoks etal. For application timing of nitrogen. Seeding rates 80, 120 and 160 kg/ha were assigned in the main plots, nitrogen levels 200, 300 and 400 kg/ha in sub plots and application timing of nitrogen in sub–sub plots. Nitrogen timings included five combinations of growth stages (ZGs21, ZGs32 and ZGs49). The results showed that higher number of spikes/m2 (565) and (643) was found in the first and in the second seasons, respectively, and more grain yield was produced (7.5 t/ha) in the second season only when 160 kg/ha. seeding rate was applied. Nitrogen levels of 300 and 400 kg/ha produced higher number of grain/spike(53) and (55) and yielded higher grain yield (6.31 and 6.22 t/ha), in the first season, but the level of 400 kg/ha produced more spikes /m^2 in both seasons (536 and 627, respectively) , grains/spike (56) and higher grain yield (7.22 t/ha) in second season as compared with 200 and 300 kg N/ ha. The application timing in (D4) [1/2 N at pre-planting +1/4N at elongation stage (ZGs32)+1/4N at booting stage(ZGs49)] was significantly higher in number of grains/spike (57 and 57) and in grain yield (6.62 and 7.70 t/ha) and produced more spikes/m^2 (514) in the first season. A significant interaction between 160 kg/ha seeding rate and 300 kg N/ha gave the highest grain yield in both seasons (6.43 and 7.61 t/ha, respectively). The interaction of 160 kg/ ha and D4 gave higher number of spikes/m^2 (613) in the first season and heavier 1000 grain weight (37.37 g) .A significant positive correlation was found between grain yield and spikes/m^2 and grain/spike in both seasons.

*تاريخ استلام البحث 2005/6/13 ، تاريخ قبول البحث 2006/6/18

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

* Part of Ph. D. Dissertation of the first author

المقدمة

يعد محصول حنطة الخبز (*Triticum aestivum L.*) من أكثر محاصيل الحبوب الصغيرة أهمية في العالم، إذ يأتي في مقدمتها من حيث المساحة والإنتاج وهو المصدر الرئيسي لغذاء أكثر من 35 % من سكانه (10) ويوفر للشخص البالغ اكثر من 25 % من حاجته للبروتين (16) واكثر من 50 % من حاجته للطاقة(13) .

يعد العراق أحد المواطن الأصلية لنشوء محصول حنطة الخبز ومن بين الأقطار التي تتوفر فيها عوامل نجاح زراعته، الا ان إنتاجيته لا تزال متدنية. أن احد أسباب ذلك هو عدم اعتماد عمليات الخدمة الجيدة للتربة والمحصول سيما عند مراحل نموه الحرجة (20) والمتزامنة مع مراحل تشكل ونمو مكونات الحاصل الرئيسة، بل يجري التركيز على التوقيت الزمني المجرد لعمليات خدمة المحصول. ان استعمال معدلات البذار المثلى، التي تتحقق منها الكثافة العددية الملائمة لاستثمار عوامل النمو بكفاءة عالية، مع استعمال مستويات كافية من النايتروجين قد يؤدي الى زيادة انتاج محاصيل الحبوب (8)، كما واشار Hanif و Langer (19) الى ان اضافة النايتروجين باوقات ملائمة تتزامن مع مراحل النمو الحرجة للمحصول ستعمل على زيادة مكونات وحاصل الحبوب فضلاً عن انها ستحقق الاستخدام الامثل والأكفأ للنايتروجين، وذلك بتقليل الفقد الذي ينتج عن الغسل والتسامي فيما لو استخدمت الطريقة التقليدية لاضافته (31). فقد وجد الاصيل (2) زيادة في حاصل الحبوب بزيادة كميات البذار، وحصل داود (5) والربيعي (6) على زيادة معنوية في حاصل الحبوب ومكوناته من زيادة مستويات النايتروجين، وتحققت زيادة في حاصل الحبوب ومكوناته من اضافة النايتروجين عند اكثر من مرحلة نمو في نتائج باحثين آخرين (30 و 33) . كان الهدف من إجراء هذا البحث تحديد انسب وقت لإضافة النايتروجين عند مراحل النمو الحرجة لنبات الحنطة وصلة ذلك بمكونات حاصل الحبوب بدلاً من التوقيت الزمني المجرد والمتبع غالباً، وايجاد افضل معدل بذار يحقق العدد الامثل للنباتات بوحدة المساحة مع افضل مستوى للنايتروجين وعلاقة ذلك بمكونات الحاصل وحاصل الحبوب بوحدة المساحة.

المواد وطرائق العمل

نفذت هذه التجربة في حقل قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة/أبو غريب/ للموسمين الشتويين 2000–2002 لمعرفة تأثير ثلاثة معدلات بذار وثلاثة مستويات من النايتروجين وخمسة مواعيد إضافته وفقا لمراحل نمو مختلفة من حياة النبات طبقا لمقياس Zadoks وآخرين(36). استخدم صنف حنطة الخبز (ابوغريب–3) ، واتبع ترتيب الألواح المنشقة – المنشقة بثلاثة مكررات بحسب تصميم القوالب الكاملة المعشاة. خصصت الألواح الرئيسة لكميات البذار 80 و 120 و 160 80 كغم/هـ بالرموز S_1 و S_2 و S_3، والألواح الثانوية لمستويات النايتروجين 200 و 300 و400 كغم/هـ بالرموز N_1 وN_2 و N_3 والألواح تحت الثانوية لمواعيد إضافة السماد بالرموز D_1 و D_2 وD_3 و D_4 وD_5 (جدول 1) . شغلت الوحدة التجريبية مساحة 5.4 م^2 احتوت على 12 خطاً بطول 3م، والمسافة بينها 15 سم . زرعت البذور يدوياً بتاريخ 22و20 تشرين الثاني للموسمين بالتتابع. أضيف السماد النايتروجيني (يوريا 46%N) بحسب المواعيد المذكورة في جدول 1، كما أضيف سماد سوبر فوسفات الكالسيوم (45%P_2O_5) عند تحضير التربة بمعدل 100 كغم P_2O_5/هـ (4).

الصفات المدروسة

حسب عدد السنابل /م^2 من مساحة 0.45 م^2 للخطوط الوسطى وحول إلى المتر المربع، وحسب عدد الحبوب للسنبلة من معدل عدد الحبوب لعشر سنابل اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية، كذلك تم وزن 1000 حبة. أما حاصل الحبوب فقد حسب من ثلاثة خطوط وسطية بمساحة 1.35م^2 من كل وحدة تجريبية وحول الى طن / هـ .

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006 الحيدري وبكر

جدول1. توليفات اضافة السماد النايتروجيني ومراحل النمو وتاريخها للموسمين

مرحلة النمو	موعد الزراعة (ZGs 00)	مرحلة التفرعات (ZGs 21)	مرحلة الاستطالة (ZGs 32)	مرحلة البطان (ZGs 49)
معاملات إضافة N	البذرة جافة	الساق الرئيسي+ فرع واحد	ظهور العقدة الثانية على الساق الرئيسي)	بداية ظهور السفا من غمد ورقة العلم
الموسم الأول 2001-2000	2000/11/22	2000/12/31	2001/1/28	2001/2/28
الموسم الثاني 2002-2001	2001/11/20	2001/12/25	2002/1/24	2002/3/2
D1	N 2/1	N 2/1	ــــــــ	ــــــــ
D2	N 2/1	N 4/1	N 4/1	ــــــــ
D3	N 2/1	N 4/1	ــــــــ	N 4/1
D4	N 2/1	ــــــــ	N 4/1	N 4/1
D5	N 2/1	N 6/1	N 6/1	N 6/1

كانت مرحلة 100 % تزهير قد حصلت في 18 و 22 آذار ومرحلة النضج الفسلجي في 3 و 9 مايس للموسمين الأول والثاني بالتتابع.

* ZGs تعني مرحلة النمو الموصوفة بحسب مقياس Zadoks وآخرين (36) علما ان الوصف الظاهري للمرحلة يخص الساق الرئيس فقط .

النتائج والمناقشة

عدد السنابل /م^2

اختلفت متوسطات هذه الصفة معنوياً في موسمي الدراسة ، بتأثير جميع العوامل المدروسة وتداخلاتها الثنائية والثلاثية (جدول 2). بلغت نسبة الزيادة المتحققة في عدد السنابل /م^2 عند معدل البذار S_3 مقارنة بالمعدلين S_1 وS_2 14.98% و14.09 % في الموسم الأول و 14.12 % و3.78 % بالتتابع في الموسم الثاني. ان حصول هذه الزيادة كان بسبب تحقق كثافة عددية مثلى للنباتات عند هذا المعدل من البذار والتي تمثلت في الحصول على ظلة نباتية ملائمة أدت إلى توفير كمية ملائمة من المواد الممثلة خلال مراحل النمو التي تتشكل عندها بادئات الاشطاء مما يساعد على استمرار اغلبها في التشكل والذي تمثل بإنتاج العدد الأكبر من السنابل. تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرين (1 و 19). حقق المستوى 400 كغم N/هـ زيادة معنوية في هذه الصفة بالمقارنة مع المستويين N_1 وN_2 بلغت نسبتها 7.36 % و3.53 % بالتتابع في الموسم الأول و 5.89 % و 2.83 % في الموسم الثاني.

ان هذه الزيادة تعكس دور النايتروجين في زيادة النمو الخضري للنبات بشكل عام عند مراحل نمو المحصول المختلفة، مما نتج عن ذلك كفاءة عالية في استغلال الأشعة الفعالة للتمثيل الكاربوني ولاسيما عند بداية موسم النمو مما يزيد من توفر المواد المتمثلة التي تدعم نشوء وتشكل بادئات الاشطاء ونجاح استمرار نموها، فانعكس ذلك على زيادة عدد السنابل /م^2 . تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه آخرون (1 و 3).

نتج من مواعيد اضافة النايتروجين التي شملت أكثر من مرحلة نمو زيادة معنوية لهذه الصفة مقارنة بالموعدD_1 ، إذ تحقق أعلى متوسط لعدد السنابل /م^2 في الموسم الأول عند الموعد D_4 وفي الموسم الثاني عند الموعد D_2 في حين اعطى الموعد D_1 أدنى متوسط لها في الموسمين. إن التأثير الايجابي لوقت إضافة النايتروجين الذي تزامن مع مراحل نشوء وتشكل الاشطاء والسنابل التي يتحدد خلالها أقصى عدد منها بوحدة المساحة، وتتمثل هذه المراحل بالمدة من مرحلة ظهور الثنية المزدوجة إلى مرحلة مبكرة من البطان (20) . جاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج عدد من الباحثين (5 و 6 و 9 و 18).

كان لتداخل معدل البذار S3 مع كل من المستويين N_2 وN_3 تأثير معنوي في الموسمين وأعطى أعلى متوسط للصفة، في حين جاء أدنى متوسط لعدد السنابل في الموسم الأول من تداخل S_2 مع المستوى N_1 ، وفي الموسم الثاني من تداخل S_1 مع N_3 . ان زيادة معدلات البذار بوحدة المساحة تؤدي إلى حصول كثافة عددية عالية للنباتات تتمثل بنمو خضري غزير ، الأمر الذي يتطلب إضافة مستويات ملائمة من النايتروجين لضمان تقليل المنافسة بين الاشطاء مما يساعد في نجاح اغلبها على انتاج السنابل .تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه اسماعيل

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006

(1) . اعطى تداخل S3 مع موعد الإضافة D_4 اعلى متوسط للصفة في الموسم الأول، في حين تحقق أدنى متوسط من تداخل معدل البذار S_1 مع D_1 ، أما في الموسم الثاني فقد حقق تداخل معدل البذار S_3 مع D_2 أعلى متوسط ولكن انخفض متوسطها عند تداخل S_1 مع D_1. نتج عن تداخل المستوى N_3 مع موعد الإضافة D_4 أعلى عدد للسنابل/م^2 في الموسمين، وحصل انخفاض في متوسط هذه الصفة من تداخل N_1 مع D_1 في الموسم الأول ومع D_3 في الموسم الثاني . تعود الزيادة في عدد السنابل بوحدة المساحة إلى دور تجزئة المستويات العالية من النايتروجين عند مراحل النمو الحرجة من حياة المحصول فتساعد في تقليل المنافسة على هذا العنصر بين الساق الرئيسة وفروعها وبذلك يأخذ كل منها فرصته في إنتاج السنابل، وقد تعود لدور النايتروجين في تنظيم عمل الهرمونات ذات العلاقة في احداث السيادة القمية، وبذلك يحصل توازن في نمو سنبلة الساق الرئيسة وسنابل الفروع. تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرين (7 و 35). هذا وقد اعطى التداخل الثلاثي S_3 و N_3 عند موعد الإضافة D_4 اعلى متوسط لهذه الصفة في حين انخفض متوسطها عند تداخل S2 مع N_1 عند موعد الإضافة D_1 في الموسم الأول، اما في الموسم الثاني فكان أعلى متوسط من التوليفة S2 مع N_3 عند موعد الإضافة D_4 ، في حين بلغ أدنى متوسط للتوليفة S_2 مع N_2 عند موعد الإضافة D_1.

عدد الحبوب للسنبلة

حصل انخفاض معنوي في عدد الحبوب للسنبلة في الموسم الأول بنسبة 2.34 % و6.89 % عند زيادة معدلات البذار من 80 الى 120 و160 كغم/هـ ، بالتتابع (جدول 3). يعود الانخفاض في عدد الحبوب للسنبلة عند زيادة معدلات البذار للمنافسة العالية بين النباتات على عوامل النمو المختلفة مما يؤدي الى قلة عدد مواقع الحبوب على السنيبلة أو فشل في عقد بعض الزهيرات وخصوصاً عند السنيبلات القاعدية والطرفية بسبب التأثير السلبي على تشكلها الوعائي (18 و 21) ، تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرين(1) . حصلت زيادة معنوية للصفة في الموسم الأول بمقدار 1.58 و 1.56 حبة للسنبلة بتأثير المستويين N_2 وN_3 مقارنة مع N_1 ، وحقق المستوى N_3 في الموسم الثاني زيادة معنوية مقدارها 2.89 و2.26 حبة للسنبلة مقارنة بالمستويين N_1 وN_2 ، بالتتابع. أدت زيادة مستويات النايتروجين الى حصول زيادة في عدد السنيبلات للسنبلة ، إذ كان لزيادة مستوى النايتروجين دور مهم في رفع خصوبة أغلب الزهيرات مقارنة مع المستوى الواطئ منه(22). اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه آخرون (5 و 28). تفوقت جميع مواعيد إضافة النايتروجين التي شملت مرحلتي تشكل السنبلة [الاستطالة – ZGs32 والبطان –ZGs49] على موعد الإضافة D_1. أعطى موعد الإضافة D_4 أعلى المتوسطات في الموسمين. حصلت الزيادة في عدد الحبوب للسنبلة عند المواعيد التي شملت إضافة السماد خلال مراحل نشوء وتشكل السنبلة التي يتم خلالها اكتمال نشوء السنيبلات أو عدد مواقع الحبوب فيها، والتي كان لها تأثير ايجابي في زيادة عدد السنيبلات (25)،اذ حصل ذلك من اطالة مدة نشوء الزهيرات وزيادة معدل تشكلها (18 و22). إذا يتم تشكل الزهيرات خلال مدة استطالة الساق الرئيسة وتوسع ورقة العلم وخلال هذه المدة تحدث المنافسة على الكربوهيدرات بين الساق الرئيسة والزهيرات، وبذا فأن توفر النايتروجين خلال هذه المدة سيقلل من تلك المنافسة (13) ، ويكون لذلك تأثيره الايجابي في زيادة نسبة العقد وتكوين الحبوب عند اضافته خلال المرحلة التي تسبق مرحلة التزهير بقليل (18). تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرين(27 و35). ظهر تداخل معنوي بين معدل البذار S_1 مع N_2 في الموسم الأول ومع N_3 في الموسم الثاني، في حين بلغ أدنى متوسط لها في الموسمين من تداخل S_3 مع N_2 . يعود ذلك لاستمرار النمو الخضري عند الكثافات العالية الذي سبب زيادة في عدد الفروع المتأخرة في نشوئها مما قلل من نسبة نجاح تشكل السنيبلات وعقد الزهيرات عند المستويات الواطئة منه وبذلك انخفض عدد الحبوب للسنبلة . تتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه الباحثون (1 و 15). نتج من تداخل كل من المستوى N_2 في الموسم الأول و N_3 في الموسم الثاني مع موعد الاضافة D_4 اعلى متوسط للصفة في الموسمين، وانخفض متوسطها عند تداخل N_1 في الموسم الأول وN_2 في الموسم الثاني مع موعد الإضافة D_1. أن اضافة مستويات مناسبة من النايتروجين عند مراحل نشوء وتشكل السنيبلات والزهيرات ساعد في زيادة عدد السنيبلات وتحسين خصوبتها(23 و26).جاءت هذه النتيجة متفقة مع نتيجة Smith و Mossedaq (33) . تشابه تأثير تداخل S_1 مع N_2 مع كل من موعدي الإضافة D_2 وD_4 في الموسم الأول وأعطيا أعلى متوسط للصفة، وكان اقل متوسط لها عند توليفةS_3 معN_1 وD_1،أما في الموسم

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006

الثاني فبلغ أعلى متوسط للصفة في توليفة S_1 مـــع N_3 و D_4 .

وزن الحبة

حصل انخفاض معنوي فـــي متوســط وزن الحبة في الموسم الأول عند زيادة مستوى النايتروجين من 200 الى 300 و400 كغم/هـــ، (جـدول 4) . يعود سبب ذلك لزيادة عدد السنابل/م^2 وعدد الحبـــوب للسنبلة عند المستويات العالية للنايتروجين (الجدولان 2 و3) ، مما ادى الى زيادة حالة التنافس ضمن النبـــات الواحد على نواتج التمثيل الكاربوني، فنتجـــت عنـــها حبوب صغيرة بسبب قلة المواد اللازمة لملء الحبـــوب مما انعكس ذلك سلباً على وزنها . ذكر Thorn (43) أن الزيادة الحاصلة في واحد أو اثنين مـــن مكونـــات الحاصل قد تؤدي الى انخفاض في المكون الآخر بسبب حالة التعويض، وأن ما يؤيد ذلـــك علاقـــة الارتبـــاط السالبة المعنوية لوزن الحبة مع كل من عددالســنابل/م^2 وعدد الحبوب للسنبلة في الموسم الأول .

تحققت زيادة معنوية في وزن الحبة عنـد D_1 مقارنة بمواعيد الإضافة الأخرى. بلـــغ متوســط وزن 1000حبة 31.70 غم. يعزى السبب في ذلك للزيـــادة الحاصلة في عدد السنابل /م^2 وعدد الحبـــوب للســنبلة بتأثير مواعيد إضافة النايتروجين التي تشمل اكثر مـــن مرحلة نمو حرجة للمحصول (التفرعات والاســـتطالة والبطان)، مما تسبب عنه حالة منافسة عاليـــة علـــى المغذيات ، أو أن حصول الزيادة في هذين المكونيـــن كانت على حساب عدد مواقع الحبـــوب. ان حركـــة نواتج التمثيل الكاربوني من المصدر الى المصب تعتمد بدرجة كبيرة على حاجة المصب لتلـــك المـــواد بعـــد الاخصاب (23). اتفقت هـــذه النتيجـــة مـــع نتيجـــة Peltonensainio وآخرين (32) .

اعطت توليفة S_1 مع D_1 في الموسم الاول أعلى متوسط للصفة في حين انخفض بتأثير تداخـل S_1 مع D_4، اما في الموسم الثاني فأعطت توليفة S_2 مـــع D_1 أعلى متوسط لها وانخفض متوسطها عند S_1 مـع D_5 . حقق تداخل N_1 مع D_1 أعلـــى متوســطين للصفة في الموسمين، في حين كان أدنى متوسط لها في الموسم الأول عند N_3 مع D_4 وفي الموسم الثاني عند N_3 مع D_5 . يعود ذلك للتأثير المشترك لكـــل مـــن المستويات العالية من النايتروجين ومواعيـــد إضافتـــه التي شملت عدة مراحل للنمو، وحيث أن حجم نواتـــج التمثيل الكاربوني بعد التزهير هي العامل المحدد لمـلء الحبوب (10)، فأن ذلك يوضحج طبيعة النتيجة التـــي حصلت في وزن الحبة.

حاصل الحبوب

حصلت زيادة معنوية في حاصل الحبوب (جـــدول 5) في الموسم الثاني بنســـبة 4.44 % و14/70% عنـد معدلي البذار 120 و160 كغم/هـــ بالتتابع مقارنة مـع 80 كغم/هـــ. تعود تلك الزيـــادة إلـــى زيـــادة عـــدد السنابل/م^2 (جدول 2). تؤيـــد هـــذه النتيجـــة علاقـــة الارتباط الموجبة المعنوية بين حاصل الحبوب وعـــدد السنابل بوحدة المساحة (جدول 6). تتفق هذه النتيجـة مع نتـــائج بعـــض البـــاحثين (2 و 4) . ادت زيـــادة مســـتوى النـــايتروجين مـــن 200 الـــى300 و400 كغم/هـــ الى حصول زيادة معنوية في حاصل الحبـوب بنسبة4.99 % و3.49% في الموسم الأول و8.41 % في الموسم الثاني بزيادة المستوى من 300–400 كغـم N/هـــ ، وذلك بســـبب التـــأثير الايجـــابي المعنـــوي لمستويات النايتروجين العالية فـــي كـــل مـــن عـــدد السنابل/م^2 وعدد الحبـــوب للســنبلة فـــي الموســـمين (الجدولان2 و3). تعد إضافة مســـتويات عاليـــة مـــن النايتروجين من العوامل الفعالـــة فـــي زيـــادة هذيـــن المكونين وحاصل الحبوب (31). ارتبطـــت هاتـــان الصفتان مع حاصل الحبوب معنوياً وايجابياً (جـــدول 6) . تتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من البـــاحثين (3 و31). حصلت زيادة معنوية في حاصل الحبوب عنـــد جميع مواعيد إضافة النايتروجين التي شملت مراحـــل نمو متأخرة مـــا بعـــد التفرعـــات (ZGs-21) فـــي الموسمين ، واعطى موعد الإضافة D_4 اعلى متوسط للصفة في الموسمين، في حين أعطى موعد الإضافـــة D_1 اقل متوسط في الموسمين. ان تجزئـــة وإضافـــة النايتروجين خلال مراحل النمـــو لمـــا بعـــد مرحلـــة التفرعات عند المواعيد D_2 و D_3 و D_4 و D_5 عملت على زيادة المادة الجافة الكلية للنبات لتلـــك المراحـــل فضلاً عن الزيادة الحاصلة في مســـاحة ورقـــة العلـــم ومحتواها من الكلوروفيل مما أدى ذلك الى زيادة عـــدد السنابل/ م^2 وعدد الحبوب للسنبلة (الجـــدولان 2 و3) فنتج عنها زيادة في حاصل الحبوب، تتفق هذه النتيجـــة مع نتائج آخرين (30 و 33) . أعطت التوليفـــة S_3 مع N_2 في الموسم الثاني أعلى متوسط للصفة، فـــي حين أدت التوليفة S_1 مع N_1 إلى خفـــض حـــاصل الحبوب. تتفق هذه النتيجة مع حصل عليـــه داود (5)، في حين لا تتفق مع نتائج (1). بلغ متوسط الصفة في الموسم الأول في توليفة S_2 مع D_4 أعلى قيمة وفـــي الموسم الثـــاني ازداد حـــاصل الحبـــوب إلـــى 8.26 طن/هـــ بتأثير توليفة S_3 مع موعد الإضافة D_4، فـــي حين أعطت توليفة S_1 مع موعد الاضافة D_1 أدنـــى

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006

المتوسطات في الموسمين. يعود السبب في ذلك للتـأثير المشترك لكل من الكثافة العالية للنباتـات، والإضافـة النايتروجين لمراحل النمو لما بعد مرحلـة التفرعـات الأمر الذي ساعد في استمرار اكبر عدد من الفـروع الحاملة للسنابل فضلاً عن دعم نمـو سـنبلة السـاق الرئيسة الذي تمثل في زيادة عدد السـنيبلات وعـدد الحبوب فيها، فانعكس ذلك على زيادة عـدد الحبـوب للسنبلة فزيادة حاصل الحبوب. ان اسـتمرار إضافـة المستويات العالية من النايتروجين خلال مراحل تشـكل الفروع والسنابل عند مواعيد إضافة السماد المختلفـة D_2 و D_4 و D_5 يساعد على تشكل كل من السـنابل ومواقع الحبوب فيها (12 و 19) كما وحصلت زيـادة في عدد السنابل/م^2 بتأثير تداخل N_3 مع مواعيد اضافة النايتروجين المذكورة (جدول 2)، وكذلك الزيادة فـي عدد الحبوب للسنبلة (جدول 3) فأزداد حاصل الحبوب تبعا لزيادتهما، تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرين (24 و 29). كما نتج عن تداخل معدل البـذار S_3 مـع المستوى N_2 عند موعد الإضافة D_4 فـي الموسـم الأول أعلى حاصل حبوب، في حين انخفـض عنـد تداخل S_1 مع N_1 عند D_1، وفي الموسم الثاني نتـج أعلى حاصل عنـد تداخـل S_3 مـع N_3 عنـد D_4 وانخفض عند توليفة S_2 N_1 D_3 .

حصلت زيادة في حاصل الحبوب في الموسـم الثـاني مقارنة مع الموسم الأول وذلك بسبب طول مدة النمـو الخضري (من الزراعة الى التزهير) (جـدول 1)، إذ استغرقت النباتات 116 و121 يوما للموسـم الأول والثاني، بالتتابع. قد يعود ذلك لتباين الظروف البيئيـة في الموسمين اذ تمثل الموسم الثاني بانخفاض درجـات الحرارة وزيادة معدلات الأمطار مقارنة مع معدلاتـها للموسـم الأول (16.95 و 16.15) °م و (73 و 120) ملم للموسمين الاول والثاني بالتتابع مما سـاعد في زيادة جاهزية نواتـج التمثيـل الكـاربوني التـي انعكست على زيادة عدد السنابل/م^2 في الموسم الثـاني مقارنة مع الموسم الأول (جدول 2)، فضلاً عن طول المدة من بداية التفرعات الى 100 % تزهـير التـي استغرقت 86 يوماً في الموسم الثاني مقابل 77 يوماً في الموسم الأول (جدول 1) فساعد في زيـادة عـدد الحبوب للسـنبلة فـي الموسـم الثـاني (جـدول 3). ذكر Gebeyhou وآخرون (16) بأن طول هذه المـدة يساعد في حصول زيادة في تشكل أو تكوين السنيبلات والزهيرات، ووجد ايضاً علاقة ارتباط موجبة معنويـة بين مدة النمو الخضري مع كل مـن عـدد الحبـوب للسنبلة والحاصل الكلي، وكذلك حصلت زيادة في وزن الحبة في الموسم الثاني مقارنة بالموسم الأول (جـدول 3) بسبب طول مدة ملء الحبة من (100% تزهـير الى النضج الفسيولوجي) الـذي اسـتمر 51 يومـا مقارنة مع 45 يوما، إذ يعتمد ملء الحبـوب علـى حجم نواتج التمثيل الكـاربوني بعـد التزهـير (10) وكذلك فأن الزيادة في حاصل الحبـوب فـي الموسـم الثاني تعود للزيادة الحاصلة في عدد السنابل/م^2 وعـدد الحبوب للسنبلة ووزن الحبة مقارنة بالموسم الأول.

بناءاً على ما سبق نوصي بدراسات تـتركز حول اضافة المستويات العالية من النـايتروجين عنـد مراحل النمو الحرجة من حياة نبـات الحنطـة وهـي مرحلة التفرعات والاستطالة والبطان وذلك لما تحقـق في هذا البحث من حصول زيادة معنوية في حـاصل حبوب حنطة الخبز ومكوناته (صنف أبو غريـب 3).

جدول 6 . معامل الارتباط البسيط للصفات المدروسة في الموسمين

الصفات 2001-2000 2002-2001	حاصل الحبوب	عدد السنابل/م^2	عدد الحبوب / سنبلة	وزن 1000 حبة
عدد السنابل /م^2	0.27** 0.29**	–		
عدد الحبوب/سنبلة	0.40** 0.50**	0.10 0.07-	–	
وزن 1000 حبة	0.11- 0.05-	0.31-** 0.01	0.55-** 0.11-**	–

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006

جدول 2 . تأثير معدلات البذار ومستويات النايتروجين ومواعيد اضافته في متوسط عدد السنابل /م² للموسمين

معدلات البذار	مستويات النتروجين		موسم (2000–2001) مواعيد إضافة السماد النتروجيني					معدلات البذار × مستويات N	موسم (2001–2002) مواعيد إضافة السماد النتروجيني					معدلات البذار × مستويات N
S كغم/هـ	N كغم/هـ		D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	N ×S	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	N ×S
S1 80	N_1	200	452	523	519	431	475	480	524	526	549	636	634	574
	N_2	300	444	530	428	495	464	472	642	525	529	530	576	560
	N_3	400	472	546	475	619	501	523	583	480	552	530	622	553
S2 120	N_1	200	415	438	470	478	455	452	560	700	523	641	570	599
	N_2	300	494	521	511	533	494	511	460	680	664	682	578	613
	N_3	400	475	505	561	479	602	510	650	664	649	745	528	647
S3 160	N_1	200	512	560	593	606	560	566	579	723	501	545	614	593
	N_2	300	520	550	574	601	606	570	648	651	693	607	677	655
	N_3	400	458	566	610	628	537	560	622	737	717	679	643	680
أ.ف.م 5%			38					23	65					27
معدلات البذار× مواعيد إضافةN (D×S)	S_1	80	456	533	474	515	480	492	583	514	543	565	611	563
	S_2	120	462	488	514	497	517	495	557	683	612	689	559	619
	S_3	160	497	558	592	612	568	565	616	706	637	610	645	643
أ. ف. م 5%			22					10	38					46
مستويات النتروجين× مواعيد إضافةN (D ×N)	N_1	200	460	507	528	505	497	499	555	616	524	608	606	592
	N_2	300	486	533	504	543	521	518	583	619	628	606	610	609
	N_3	400	469	539	549	575	546	536	618	627	639	651	598	627
أ. ف.م 5%			22					13	38					16
متوسط D			471	526	527	541	522		585	632	597	622	605	
أ. ف.م 5%			13						22					

D1 : N 2/1 عند الزراعة + N 2/1 عند الفرع الأول – ZGs21 ، D2 : N 2/1 عند الزراعة + N 4/1 عند ZGs21 +1 /4 N عند العقدة الثانية على الساق الرئيسة –ZGS32، D3 : N 2/1 عند الزراعة + N 4/1 عند ZGs21 +1 /4 N عند بداية ظهور السفا من ورقة العلم ZGs49 ، D4: N 2/1 عند الزراعة + N 4/1 عند كل من ZGs32 و ZGs49، D5 : N 2/1 عند الزراعة + N 6/1 عند كل من ZGs21 و ZGs32 و ZGs49 .

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006

جدول 3 . تأثير معدلات البذار ومستويات النايتروجين ومواعيد اضافته في متوسط عدد الحبوب للسنبلة للموسمين

معدلات البذار S كغم/هـ	مستويات النتروجين N	كغم/هـ	موسم (2000–2001) مواعيد إضافة السماد النتروجيني D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	معدلات البذار × مستوياتN N×S	موسم (2001–2002) مواعيد إضافة السماد النتروجيني D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	معدلات البذار × مستوياتN N×S
S1 80	N_1	200	50	55	50	56	57	54	49	51	56	57	55	54
	N_2	300	57	60	57	60	56	58	47	53	51	54	53	52
	N_3	400	54	58	58	59	58	58	54	59	57	61	57	58
S2 120	N_1	200	47	57	52	59	56	54	52	56	51	56	52	53
	N_2	300	52	53	56	58	59	56	52	58	56	58	55	56
	N_3	400	51	54	56	57	58	55	51	56	56	61	58	56
S3 160	N_1	200	47	52	52	57	57	53	51	52	49	53	52	52
	N_2	300	47	56	50	55	52	52	47	58	51	55	55	53
	N_3	400	47	54	54	55	52	52	51	53	51	57	56	54
أ.ف.م 5%			3					2	3					1
معدلات البذار× مواعيد إضافةN (D×S)	S_1	80	54	58	55	58	57	56	50	54	55	58	55	54
	S_2	120	50	55	55	58	58	55	52	57	54	58	55	55
	S_3	160	47	54	52	56	54	52	49	54	51	55	55	53
أ. ف. م 5%			2					1	2					1
مستويات النتروجين× مواعيد إضافةN (D ×N)	N_1	200	48	54	51	57	57	54	51	53	52	56	53	53
	N_2	300	52	56	54	57	56	55	49	56	53	56	54	54
	N_3	400	51	55	56	57	56	55	52	56	55	60	57	56
أ. ف.م 5%			2					1	2					1
متوسط D			50	55	54	57	56		50	54	53	57	55	
أ. ف.م 5%			1						1					

جدول 4 . تأثير معدلات البذار ومستويات النايتروجين ومواعيد اضافته في متوسط وزن 1000 حبة غم للموسمين

معدلات البذار	مستويات النتروجين		موسم (2000–2001) مواعيد إضافة السماد النتروجيني					معدلات البذار × مستوياتN	موسم (2001–2002) مواعيد إضافة السماد النتروجيني					معدلات البذار × مستوياتN
S كغم/هـ	N		D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	N ×S	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	N ×S
S1 80	200	N_1	33.20	30.37	31.29	29.43	30.57	30.97	37.31	36.16	35.71	36.22	37.90	36.66
	300	N_2	30.83	28.78	30.06	28.06	28.59	29.27	35.69	36.55	36.49	34.48	37.45	36.13
	400	N_3	32.36	29.18	28.44	28.02	29.52	29.50	32.88	31.86	37.06	36.24	34.97	34.60
S2 120	200	N_1	30.56	29.41	29.85	29.50	30.31	29.93	39.59	37.22	36.65	36.25	38.37	37.62
	300	N_2	32.47	30.04	28.44	30.84	28.34	30.03	36.33	36.53	37.22	35.73	36.42	36.44
	400	N_3	30.71	27.90	29.47	27.55	29.61	29.05	36.14	36.65	32.08	35.04	31.25	34.23
S3 160	200	N_1	32.48	30.74	30.43	28.28	30.30	30.45	36.04	35.76	34.64	36.65	32.57	35.13
	300	N_2	31.74	28.52	30.90	28.59	30.71	30.09	34.31	35.26	37.42	38.62	33.11	35.74
	400	N_3	30.94	28.46	27.45	29.46	29.96	29.26	36.67	35.60	35.18	36.86	36.42	36.15
أ.ف.م 5%			0.77					0.37	2.37					1.34
معدلات البذار× مواعيد إضافةN (D×S)	80	S_1	32.13	29.45	29.93	28.50	29.56	29.91	35.29	34.86	36.42	35.65	36.77	35.80
	120	S_2	31.25	29.12	29.25	29.30	29.42	29.67	37.37	36.80	35.32	35.67	35.35	36.10
	160	S_3	31.72	29.24	29.59	28.78	30.32	29.93	35.67	35.54	35.75	37.36	34.03	35.67
أ. ف. م 5%			0.44					N.S.	1.37					N.S
مستويات النتروجين× مواعيد إضافةN (D ×N)	200	N_1	32.08	30.18	30.52	29.07	30.39	30.45	37.65	36.38	35.67	36.37	36.28	36.47
	300	N_2	31.68	29.11	29.80	29.16	29.21	29.79	35.44	36.11	37.04	36.28	35.66	36.11
	400	N_3	31.34	28.52	28.45	28.34	29.70	29.27	35.23	34.70	34.77	36.05	34.22	34.99
أ. ف.م 5%			0.44					0.21	1.37					0.77
متوسط D			31.70	29.27	29.59	28.86	29.77		36.11	35.73	35.83	36.23	35.39	
أ. ف.م 5%			0.26						N.S					

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 55 - 66 ، 2006 الحيدري وبكر

جدول 5 . تأثير معدلات البذار ومستويات النايتروجين ومواعيد اضافته في متوسط حاصل الحبوب طن/هـ للموسمين

معدلات البذار S كغم/هـ	مستويات النتروجين N كغم/هـ		موسم (2000–2001) مواعيد إضافة السماد النتروجيني D₁	D₂	D₃	D₄	D₅	معدلات البذار × مستويات N (N×S)	موسم (2001–2002) مواعيد إضافة السماد النتروجيني D₁	D₂	D₃	D₄	D₅	معدلات البذار × مستويات N (N×S)
S1 80	N_1	200	5.16	6.38	5.80	6.26	6.48	6.02	5.52	6.31	5.44	6.72	6.68	6.14
	N_2	300	5.44	6.64	5.67	6.56	6.90	6.24	5.74	6.37	6.18	6.70	6.58	6.31
	N_3	400	5.22	6.45	6.17	6.68	5.75	6.06	5.91	7.60	7.38	7.85	6.95	7.14
S2 120	N_1	200	5.48	6.44	5.44	6.46	5.96	5.96	6.22	6.55	5.33	7.21	6.90	6.44
	N_2	300	5.65	5.85	6.26	6.88	6.72	5.27	6.16	6.71	7.51	7.61	6.84	6.97
	N_3	400	5.69	5.98	6.70	6.71	6.39	6.29	5.97	6.97	6.03	8.44	7.89	7.06
S3 160	N_1	200	6.43	5.91	5.92	6.24	5.72	6.04	6.96	7.63	7.41	7.68	7.27	7.39
	N_2	300	6.65	6.83	5.76	6.92	5.99	6.43	6.68	8.53	6.92	8.33	7.56	7.61
	N_3	400	5.84	6.73	6.23	6.86	5.93	6.32	6.54	7.47	6.84	8.77	7.75	7.47
أ.ف.م 5%			0.32					N.S.	0.53					0.26
معدلات البذار× مواعيد إضافة N (D×S)	S_1	80	5.27	6.49	5.88	6.50	6.38	6.11	5.72	6.76	6.33	7.09	6.74	6.53
	S_2	120	5.61	6.09	6.13	6.68	6.35	6.17	6.12	6.74	6.29	7.75	7.21	6.82
	S_3	160	5.99	6.49	5.97	6.67	6.19	6.26	6.72	7.88	7.06	8.26	7.53	7.49
أ. ف. م 5%			0.19					N.S.	0.31					0.15
مستويات النتروجين× مواعيد إضافة N (D ×N)	N_1	200	5.69	6.24	5.72	6.32	6.05	6.01	6.23	6.83	6.06	7.20	6.95	6.66
	N_2	300	5.91	6.44	5.89	6.78	6.54	6.31	6.20	7.20	6.87	7.55	6.99	6.96
	N_3	400	5.58	6.39	6.36	6.75	6.02	6.22	6.14	7.34	6.75	8.35	7.53	7.22
أ. ف.م 5%			0.19					0.12	0.31					0.15
متوسط D			5.73	6.36	5.99	6.62	6.21		6.19	7.13	6.56	7.70	7.16	
أ. ف.م 5%			0.11						0.18					

المصادر

1- اسماعيل ، سمير خليل . 2002 . استجابة الحنطة الناعمة *Triticum aestivum L.* والادغال المرافقة للتداخل بين كميات البذار والمبيدات والتسميد النايتروجين. اطروحة دكتوراه- قسم علوم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة-جامعة بغداد .

2- الأصيل،علي سليم مهدي. 1998.الارتباطات الوراثية والمظهرية ومعاملات المسار للصفات الحقلية في حنطة الخبز *aestivum* L. *Triticum* . اطروحة دكتوراه – قسم علوم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة – جامعة بغداد.

3- بكتاش ، فاضل يونس ، غسان عبد الجليل المدرس ونازي اوشالم سركيس. 2000 . استجابة اصناف من الحنطة للسماد النايتروجيني. مجلة العلوم الزراعية العراقية 31 (1) :257 – 273 .

4- جدوع ، خضير عباس 1995 . الحنطة حقائق وارشادات . منشورات وزارة الزراعة . الهيئة العامة للتعاون والارشاد الزراعي ، بغداد – جمهورية العراق. ع ص 6.

5- داود ، وسام مالك .1999 . تأثير النايتروجين وكميات البذار على نمو وحاصل ونوعية حبوب خمسة اصناف من حنطة الخبز . اطروحة دكتوراه. قسم علوم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة – جامعة بغداد .

6- الربيعي، فائز عبد الواحد حمود. 2002. تأثير طريقة وموعد اضافة النايتروجين والبوتاسيوم في نمو وحاصل ونوعية صنفين من الحنطة الناعمة *Triticum aestivum L.* .اطروحة دكتوراه – قسم علوم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة- جامعة بغداد.

7- السعيدي، مهدي عبد حمزة .2002 . تاثير مراحل الرش وتراكيز كل من النايتروجين والبورون في الحاصل ومكوناته للقمح الشيلمي X Triticosecale Wittmack . اطروحة دكتوراه. قسم علوم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة – جامعة بغداد.

8- عيسى، طالب احمد. 1990. فسيولوجيا نباتات المحاصيل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد كتاب مترجم عن .R.L) Mitchel, etal) ع ص 495.

9-Alcoze, M.M. و F. M. Hons and V.A. Haby.1993. Nitrogen fertilization timing effect on wheat residual soil nitrogen. Agron. J. 85: 1198-1203.

10 – Bingham, J. 1969. The physiological determinants of grain yield cereals. Agric. Prog. 44: 30-42.

11- Curtis, B.C. 1982. Potential for yield increase in wheat: In Proc. Wheat Research Conf. Washington و p 5-19.

12- Darwinkel, A. 1983. Ear formation and grain yield of winter wheat as affected by time of nitrogen supply. Neth. J. of Agric. Sci. 31: 211-225.

13- Davidson, D.J. and P.M. Chevalier. 1992. Strong and remobilization of water soluble carbohydrates in stems of spring wheat. Crop Sci. 32:186-190.

14- Dukes, J., R.B. Tom and R. Writz. 1995. Gross cultural and nutritional values of bread. Cereal Foods World. 40:384-385.

15- Gallapher, J. N., P.V. Biscoe and B. Hunter. 1976. Effects of drought on grain growth. Nature, 264 : 541-542.

16- Gebeyhou, G., D.R. Knott and R.J.Baker. 1982. Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Sci. 22: 287-290.

17- Gooding, M.J. and W. P. Davies. 1997. Wheat production and utilization systems, quality and environment. Royal Agric. College Cirencester, UK, Cambridge. pp 147-165.

18- Hanif, M. and R.H.M. Langer. 1972. The vascular system of the spikelet in wheat *Triticum aestivum* . Ann. Bot. 36: 721-727.

19- Jaddoa, K.A. 1995. Accurate timing of nitrogen can increase barley grain yield. Proceeding of the Scientific Symposium on the Itegration of the Plant and Animal Production in the West Asia and North Africa Region-ICARDA, 5-6, Nov. 1995. Amman. Jordan, pp 20.

20- Klepper,B., R.W.Rickman, S.Waldman and P.Chevalier.1998.The physiological life cycle of wheat: It's use in breeding and crop management. Euphytica, 100:341-347

21- Langer, R.H.M and C.T. Dougherty. 1976 .Physiology of grain yield in wheat. J. Exp. Bio. 2 :59 –67 .

22- Langer , R.H. and M. Hanif 1973. A study of floral development in wheat Triticum aestivum . Ann Bot. 37: C.F.: R.H. Langer and F.k. Liew, Aust.J. Agric. Res. 24: 647-656 1973 .

23- Langer , R.H.M. and F.K.Y. Liew.1973. Effects of varying nitrogen supply at different stages of the reproductive phase on spikelet and grain production and on grain nitrogen in wheat. Aust .J. Agric .Res. 24 : 647 –656

24- Lutcher L.K., and R.L. Mahler. 1988. Source and timing of spring topdress nitrogen on winter wheat in Idaho . Agron . J.80 4 :648-652.

25- Mclaren, J.S.1981. Field studies on the growth and development of winter wheat. J. of Agric Sci. Camb. 97 : 685-697.

26- Miezan,K., E.G.Heyne and K. F. Finney. 1977. Genetic and environmental effects on the grain protein content in wheat. Crop Sci. 17:591-593.

27- Muhammed, M. W., S. Ahmed , M. Arshed and I. Ali. 1990. Effects of, timings of fertilizer application on wheat varieties. Field Crop Abs. 1 : 43-63.

28- Ogunlela, V.B., V.O. Chude and S. Negedu. 2000. Response of two irrigated wheat *Triticum aestivum L.* varieties to row spacing and nitrogen supply: Yield, yield components and N uptake. Tropenland Wirt (Germany) 101.2: 177-181.

29- Ogunela, V.B., S. Negedu and V.O. Chude.2001. Response of tropically adapted wheat cultivars to nitrogen rate and timing. Tropical-Science(UK).41(4):177-181

30-Oritiz-Monasterio R.J.I , K.D. Sayre, R.J. Pena and R.A.Ficher. 1994. Improving the nitrogen use efficiency of irrigated spring wheat in the Yaqui valley of Mexico. Transactions 15th World Congress of Soil Science. 5b:348-349.

31- Owies, T. and M. Pala. 1998. Response of bread and durum wheat varieties to supplemental irrigation, nitrogen application and planting date. In (H.J. Braun etal. (eds.) : Wheat Prospects for Global Improvement. 1998. p. 467-469.

32- Peltonensainio, P, F. Forsman and T. Poutala. 1997. Crop management effects on pre- and post- anthesis changes in leaf area index and leaf area duration and their contribution to grain yield and yield components in spring cereals. J. of Agron. and Crop. Sci. Zietschrift fur Acker and Pflanzenbau. 179(1) : 47-61.

33- Smith, D.H. and F.Mosscdeq-1994. Timing nitrogen application to enhanc spring wheat yields in Mediteranean climate. Agron. J. 86 2 :221-226.

34- Thorne, G.N. 1966.Photosynthesis of ears and flag leaves of wheat and barley. Ann. Bot. 29:317-329.

35- Yilma, Z. and D.G. Tanner. 1994. Response of bread wheat to rate and timing of nitrogen application in a marginal rainfall zone in Ethiopia. African Crop Sci. J. 2 3 : 291-299

36- Zadoks, J.C., T.T. Change and C.F. Knozak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res.14:415-421.